



---

## Découpage séquentiel et nouvelles données archéologiques des Limons des plateaux au nord de Tours (Indre-et-Loire)

*Sequential organization and new archaeological data from the “Limon des plateaux” formation, in the north of Tours (Indre-et-Loire)*

**Philippe Gardère et Nasser Djemmali**

---



**Édition électronique**

URL : <http://journals.openedition.org/racf/2761>  
ISSN : 1951-6207

**Éditeur**

Fédération pour l'édition de la Revue archéologique du centre de la France (FERACF)

**Référence électronique**

Philippe Gardère et Nasser Djemmali, « Découpage séquentiel et nouvelles données archéologiques des Limons des plateaux au nord de Tours (Indre-et-Loire) », *Revue archéologique du Centre de la France* [En ligne], Tome 57 | 2018, mis en ligne le 28 août 2018, consulté le 26 novembre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/racf/2761>

---



Les contenus de la *Revue archéologique du centre de la France* sont disponibles selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.



Philippe GARDÈRE \* et Nasser DJEMMALI \*\*

---

Découpage séquentiel et nouvelles données archéologiques des Limons des plateaux au nord de Tours (Indre-et-Loire)

*SEQUENTIAL ORGANIZATION AND NEW ARCHAEOLOGIC DATA FROM THE "LIMONS DES PLATEAUX" FORMATION, IN THE NORTH OF TOURS (INDRE-ET-LOIRE)*

**Mots-clés :** Chronostratigraphie, Pléistocène, loess, Limons des plateaux, Paléolithique moyen, Touraine, Loire, MNT.

**Keywords :** *Chronostratigraphy, Pleistocene, loess, Touraine, Limons des plateaux, Middle Paleolithic, Loire river, digital model.*

**Résumé :** La formation des Limons des plateaux, au nord de Tours, consiste en un ensemble de dépôts loessiques mis en place au cours du Weichselien moyen. Les récentes opérations d'archéologie préventive ont permis la découverte sur quatre sites d'industries lithiques du Moustérien ainsi que l'obtention de datations absolues. À partir d'une coupe de référence, une séquence-type est proposée. Elle met en lumière l'existence de deux sous-unités qui se distinguent notamment par les mécanismes pédologiques les ayant affectées, durant et postérieurement à leur mise en place. Le récolement des données sur 176 points d'observation, issus de la BSS du BRGM et des études de l'Inrap permet de proposer un premier modèle numérique de la variation de l'épaisseur des Limons des plateaux entre Choisille et Bédouire.

---

\* Inrap, 121 Rue d'Alésia, 75014 Paris ; Université de Tours, UMR 7324 CITERES-LAT, 37200 Tours.

\*\* Inrap, 121 Rue d'Alésia, 75014 Paris.

**Abstract :** *The “Limon des plateaux” formation, in the north of Tours, is a set of loessic deposits from the middle-Weichselian period. Recent excavations of preventive archaeology provided lithic artefacts from Mousterian period on 4 sites and made absolute datings possible. Based on a referential outcrop, a type-sequence has been defined. It features two subunits, which differ with each other by different pedogenetic events, both contemporary and inherited. On collecting data from 176 logs, from BSS of BRGM and studies from Inrap, it is now possible to submit a first digital model of thickness variability in these “Limon”, between the Choisille and Bédouire rivers.*

## 1. CARACTÉRISTIQUES SÉDIMENTAIRES ET CHRONOSTRATIGRAPHIE DES LIMONS DES PLATEAUX

- 1.1. Contexte général
- 1.2. Coupe de référence (clinique de l'Alliance – Saint-Cyr-sur-Loire, 37)
  - 1.2.1. Séquence sédimentaire
  - 1.2.2. Horizons pédologiques et limites de séquences
- 1.3. Organisation à l'échelle du plateau nord de Tours
- 1.4. Contenu archéologique des Limons des plateaux et données chronologiques
  - 1.4.1 Clinique de l'Alliance (Saint-Cyr-sur-Loire)
  - 1.4.2. Rue de la Chevalerie (Tours)
  - 1.4.3. Rue de l'Anguille (Tours)
  - 1.4.4. Rue de la Pierre (Tours)
- 1.5. Synthèse sur l'organisation interne et l'âge des Limons des plateaux

## 2. VERS UNE MODÉLISATION DE L'ÉPAISSEUR DES LIMONS DES PLATEAUX

- 2.1. Sélection et mise en forme des données
- 2.2. Modélisation de l'épaisseur des Limons des plateaux
- 2.3. Perspectives

## ■ BIBLIOGRAPHIE

## 1. CARACTÉRISTIQUES SÉDIMENTAIRES ET CHRONOSTRATIGRAPHIE DES LIMONS DES PLATEAUX

### 1.1. Contexte général

La formation des Limons des plateaux affleure fréquemment sur la rive droite de la Loire, sur le plateau dominant le fleuve, au nord immédiat de la ville de Tours (Fig. 1). De nature essentiellement lœssique, l'ensemble se présente sous la forme de dépôts argilo-sableux, faiblement éolisés, dans lesquels domine la fraction inférieure à 50 microns (YVARD 1968). Leur mise en place est datée du Pléistocène au sens large, les données chronologiques restant souvent imprécises. L'âge “Würmien tardif” attribué à des dépôts comparables, associés à des sables soufflés dans le sud de la Touraine (secteur de Loches : MARQUET 1976), ne peut être retenu pour les termes plus septentrionaux. En effet, ces derniers livrent une industrie lithique relevant du Paléolithique moyen, et de récentes datations (>41000 cal BP) plaident en faveur de l'existence d'au moins un épisode de formation au cours de l'Interpléniglaciaire (“Würm moyen”).

À leur base, ces limons sont souvent soulignés par une semelle caillouteuse essentiellement constituée de meulière et de silex concassés, emballés dans une matrice sableuse et très argileuse. Ce niveau basal est hérité des formations géologiques antérieures plus ou moins démantelées et résidualisées. Sur le plateau nord de Tours, il s'agit tout particulièrement de matériaux issus des épandages détritiques du Mio-Pliocène (RASPLUS *et al.* 1974 : m3-p) et parfois des altérites du calcaire lacustre de Touraine (RASPLUS *et al.* 1974 : e7b-g1). La transition entre de tels niveaux argileux et la base véritable des Limons des plateaux s'opère très progres-

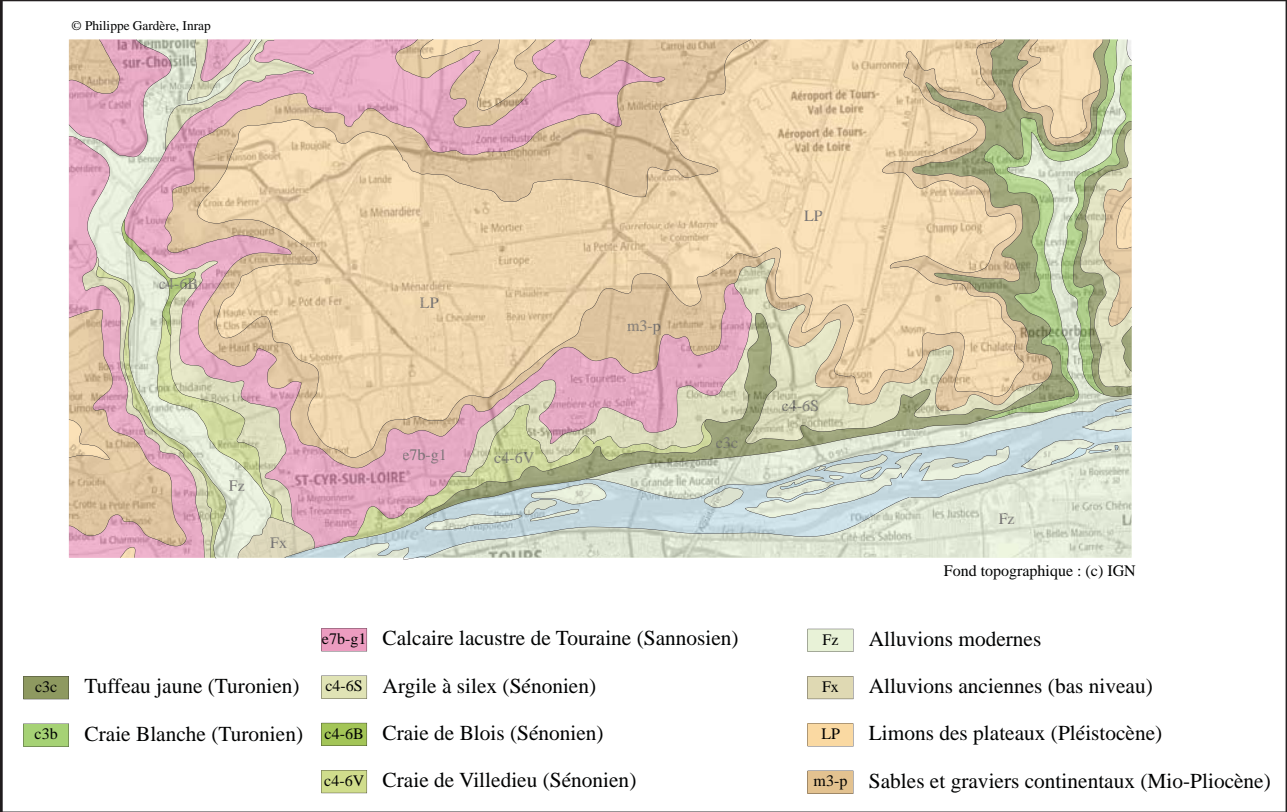


Fig. 1 - Contexte géologique des environs de la ville de Tours.

sivement, rendant souvent impossible la distinction d'une limite inférieure nette. L'assise des Limons est donc réputée comme s'amorçant généralement sur des passées graveleuses. La série est ensuite constituée de dépôts argilo-limoneux. Les clastes calcaires et siliceux sont souvent disséminés et ne s'organisent que rarement en niveaux subcontinus. Il en est de même des sables qui s'avèrent dispersés de façon homogène et ne se rencontrent pas concentrés dans des niveaux bien individualisés. Grâce à la multiplication des coupes et des sondages, à l'occasion d'opérations d'archéologie préventive, une organisation interne est mise en lumière. Sur les séries les mieux conservées, deux sous-unités se distinguent. La séquence basale montre des dépôts particulièrement argileux, aux couleurs assez vives. La séquence supérieure est parée de teintes plus ternes et les glosses y sont plus resserrées. Le passage d'une séquence à l'autre s'incarne sous la forme d'un niveau assombri par une grande quantité de nodules d'oxydes ferromanganiques.

Les phénomènes pédologiques habituellement rencontrés sur de telles séries loessiques sont fré-

quents. Ils affectent aussi bien les dépôts profonds des Limons que leur partie supérieure, actuellement exposée à l'altération et à la dégradation. Dans le cadre de la présente étude, l'accent est mis sur les mécanismes anciens, affectant les Limons dans leur masse plutôt qu'au niveau de leur partie la plus superficielle.

## 1.2. Coupe de référence (clinique de l'Alliance – Saint-Cyr-sur-Loire, 37)

### 1.2.1. Séquence sédimentaire

La séquence mise au jour à l'occasion du diagnostic archéologique de la clinique de l'Alliance à Saint-Cyr-sur-Loire revêt tous les attributs compatibles avec son élévation au titre de coupe de référence (CHERDO *et al.* 2016b). Les dépôts se situent sur la bordure d'un plateau qui surplombe la vallée de la Petite Gironde, ruisseau affluent de la Choisille. La série la plus dilatée et présentant un maximum

de faciès sédimentaires distincts se trouve à hauteur du log G15 (Fig. 2). L'assise des dépôts est formée par l'altération du calcaire sous-jacent, mêlée à des lambeaux détritiques de Mio-Pliocène (m3-p). Il s'agit d'une grave siliceuse concassée emballée dans une matrice argileuse à sable grossier de couleur orange. Le dépôt est parsemé d'auréoles argileuses blanchâtres témoignant de la proximité du sommet du calcaire lacustre.

La séquence basale des Limons des plateaux se développe sur 113 cm d'épaisseur. Les dépôts se caractérisent par une charge assez importante en sables grossiers, avec :

0 – 66 cm : Argile limoneuse orange à sables grossiers à très grossiers, parcourue de petites glosses grises typiques des fragipans et différant des structures habituellement interprétées comme étant des fentes de gel. Présence dans la partie sommitale (à 58 cm) d'un niveau subhorizontal et discontinu de blocaille de silex, dont la taille varie entre 1 cm et 8 cm. Aux alentours du log relevé, certains blocs dépassent les 20 cm.

66 – 85 cm : Sédiment à texture comparable, dans lequel l'expression de l'oxydation des argiles est plus poussée. Les auréoles d'altération prennent des teintes globalement plus foncées et plus rouges.

85 – 97 cm : Matériau argileux, fortement décoloré et contenant de fréquents nodules d'oxydes noirs.

97 – 113 cm : Niveau le plus décoloré, et donc le plus clair, de la séquence. Texture limoneuse, structure à tendance grumeleuse. Inclusions de fragments limoneux ou plus argileux, sous forme de boulettes et de papules. Nodules d'oxydes noirs fréquents.

La séquence supérieure des Limons des plateaux atteint une épaisseur de 83 cm. Les dépôts se caractérisent par une diminution sensible de leur charge en sables grossiers, l'allure générale est également celle d'un fragipan, avec :

113 – 128 cm : Argile limoneuse (enrichissement relatif en fines par rapport au niveau sous-jacent). La couleur devient plus brune, les nodules d'oxydes noirs sont également fréquents.

128 – 152 cm : Argile limoneuse brun-orange à glosses grisâtres. Gros nodules d'oxydes de Fe-Mn dispersés.

152 – 177 cm : Sédiment aux caractéristiques comparables à celle du niveau précédent, se démarquant par une faible quantité de nodules de Fe-Mn de petites dimensions.

177 – 196 cm : Horizon lessivé, marqué par une texture plus limoneuse et des teintes plus brunes et grises, due à la proximité immédiate de l'horizon supérieur du sol actuel (labour, ressuyage, transfert de matière organique).

La terre végétale actuelle scelle les dépôts, son épaisseur est de 26 cm ; la coupe relevée ici atteint donc une hauteur totale de 222 cm.

### 1.2.2. Horizons pédologiques et limites de séquences

Sur la série décrite, la séquence de limons la plus ancienne présente l'ensemble des caractéristiques attendues lors de l'altération d'un dépôt argilo-limoneux, de type luvisol dégradé à tendance planosolique (BAIZE 2008). Ce type de sol se marque notamment par une décoloration des sédiments dans sa partie supérieure et la formation de glosses, conséquences de la dégradation chimique des argiles. Suivant ce modèle, chacun des faciès correspond à un horizon pédologique précis : 0 – 66 cm = BTg ; 66 – 85 = BTgd ; 85 – 97 cm = Eg ; 97 – 113 cm : Eg montrant des affinités avec un horizon E en formation (Fig. 2). La disparition de l'horizon de surface en rapport avec les limons les plus anciens (horizon Ae) indique un hiatus érosif à l'interface.

Le faciès qui vient ensuite (113 – 128 cm), montrant un regain de la fraction argileuse non dégradée et une coloration à nouveau dans le spectre de l'orange, se rapporte donc à la base de la séquence plus récente. Les dépôts qui constituent l'essentiel de celle-ci (113-177 cm) présentent un type d'altération qui, quoique moins poussée, est comparable à celle de l'horizon BTg de la séquence basale. Les sédiments appartiennent donc également à un luvisol dégradé, mieux conservé que le précédent, ce qui s'explique par l'âge plus récent de leur mise en place. L'horizon suivant (177-196 cm) incarne un horizon lessivé du type Eg ou E, toujours en fonctionnement, avec des échanges perpétuels avec la surface du sol actuel.

La formation des nodules d'oxydes ferromanganeux de part et d'autre de la limite entre les deux séquences n'est pas intégralement contemporaine de la mise en place du premier ensemble. Le phénomène est probablement enclenché par la situation de la tranche sédimentaire, à un moment de son histoire, dans la zone de battement de la nappe phréatique. L'alternance de conditions réductrices et oxydantes est en effet connue pour être favorable à la formation de nodules Fe-Mn (McKENZIE 1989).



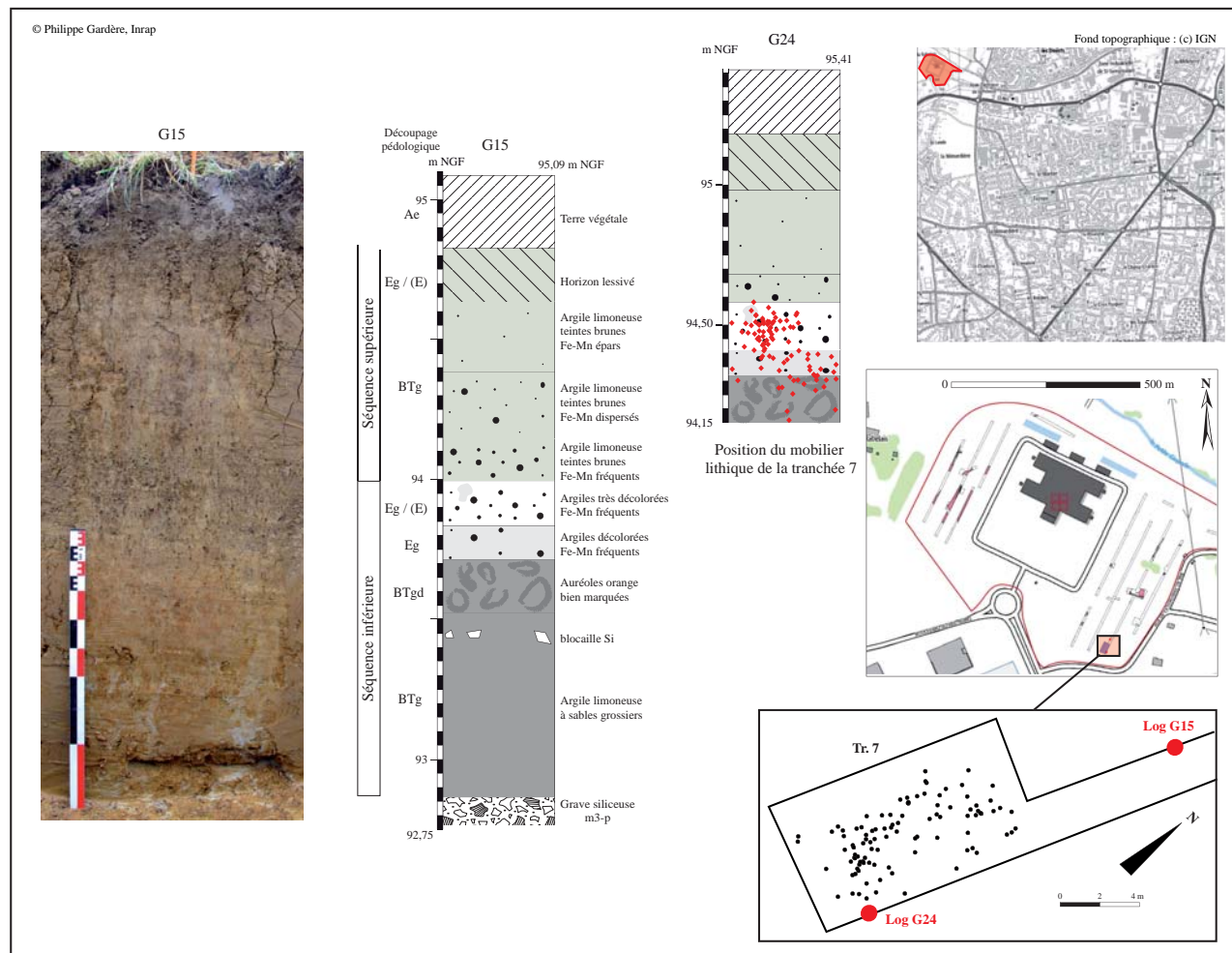


Fig. 2 - Séquence des Limons des plateaux à Saint-Cyr-sur-Loire "Clinique de l'Alliance" (37) (d'après Gardère in *CHERDO et al.* 2016b).

La genèse des oxydes est donc postérieure à la mise en place d'une partie importante des limons et ne peut être considérée comme un jalon chronologique fiable. En revanche, la localisation des nodules à l'interface des séquences trouve son explication dans les différences de porosité texturale entre les deux unités, induisant des comportements différents des eaux interstitielles en milieu phréatique.

### 1.3. Organisation à l'échelle du plateau nord de Tours

Le découpage séquentiel caractérisé à la clinique de l'Alliance se retrouve de façon récurrente sur le plateau nord. Les dépôts y sont diversement préservés et tous les cas de figure intermédiaires entre une séquence complète et des dépôts intégralement altérés ou remaniés – parfois dès la fin du Pléistocène ou le

début de l'Holocène – se rencontrent. Le site du 31-33 rue du Colombier à Tours (*CHERDO et al.* 2016a) est un exemple de séquence érodée (Fig. 3). L'existence de deux sous-unités distinctes se vérifie régulièrement, corrélée avec l'existence d'un important front de dégradation pédologique médian, de type luvisol dégradé à tendance planosolique, comme sur le site du 113 rue de la Chevalerie (*POITEVIN et al.* 2015b ; Fig. 4), à Tours. Sur le diagnostic des Hauts de Sainte Radegonde (*POITEVIN et al.* 2015a), c'est la séquence supérieure qui offre un découpage détaillé en différents horizons pédologiques (Fig. 5). En l'absence de données archéologiques, cette coupe présente cependant un intérêt moindre que celles de la clinique de l'Alliance et du 113 rue de la Chevalerie.

Sur le versant de la vallée de la Loire, des dépôts exclusivement colluviaux sont recensés. C'est le cas du diagnostic de la rue de l'Anguille

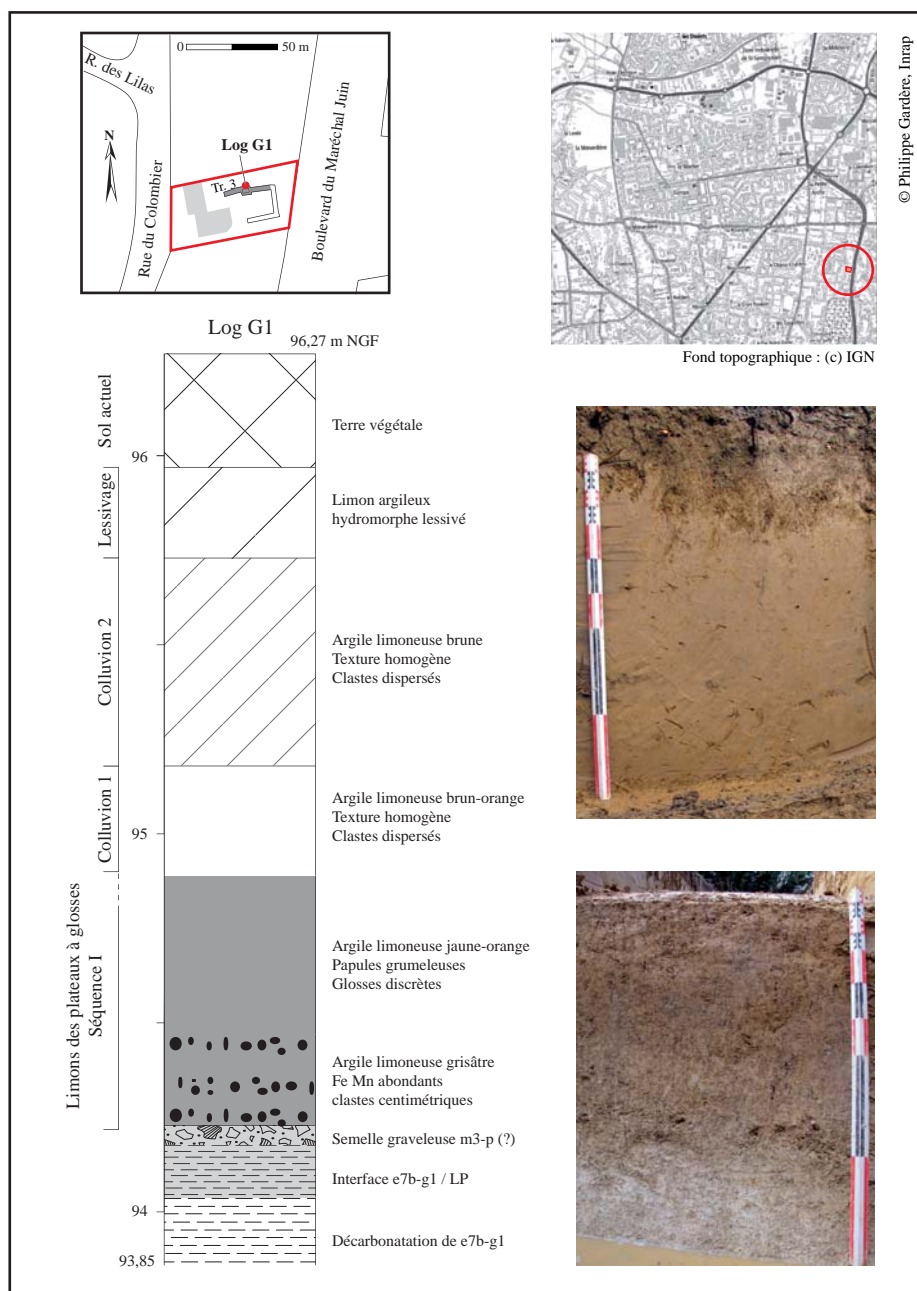
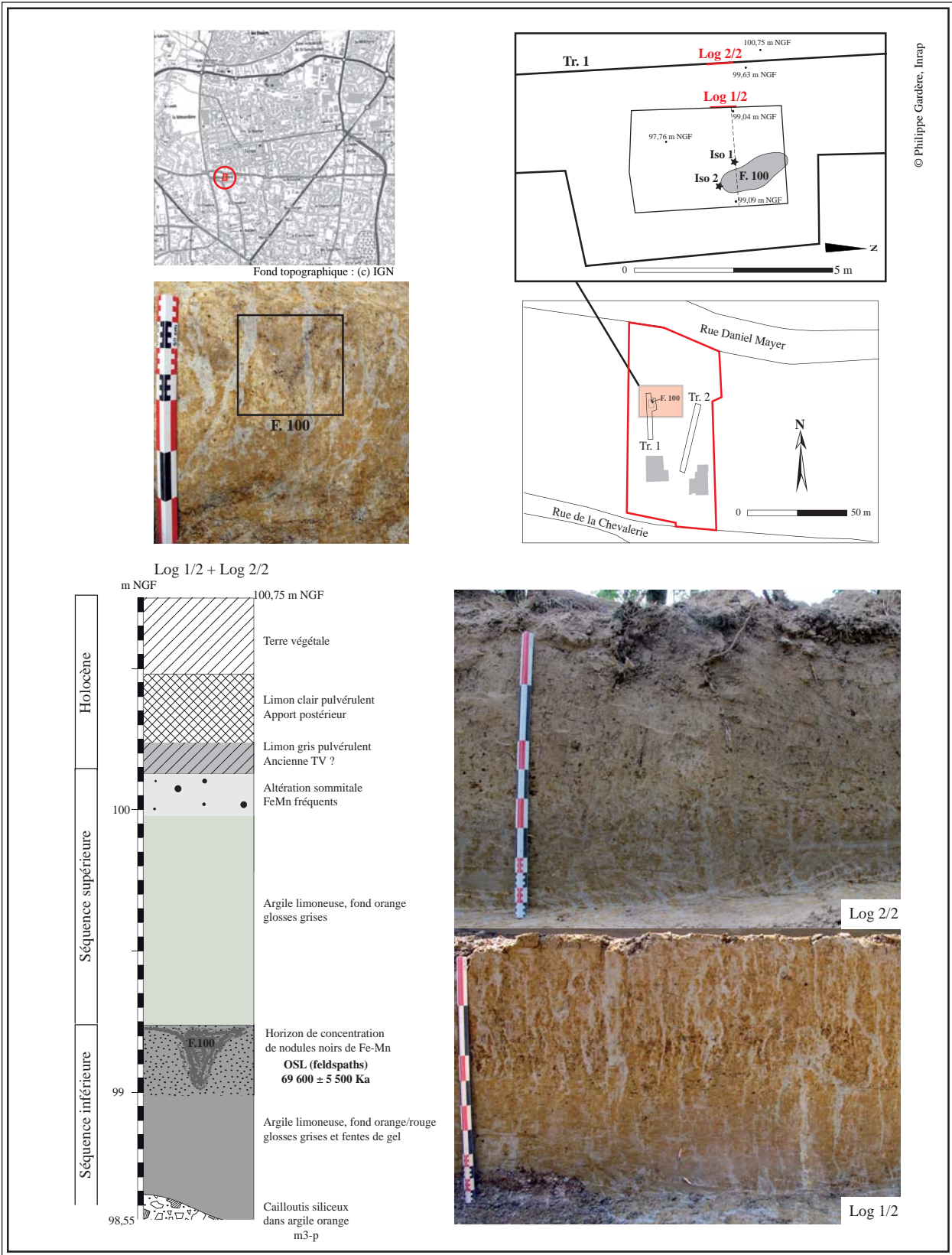


Fig. 3 - Séquence des Limons des plateaux à Tours "31-33 Rue du Colombier" (37), montrant une série érodée et recouverte par d'épaisses colluvions limoneuses (d'après Gardère in *CHERDO et al.* 2016a).

(*CHERDO et al.* 2016c), où des vestiges lithiques pouvant être attribués au Paléolithique moyen présentent un excellent état de fraîcheur. Le mobilier est apparu dans un limon colluvial dont le profil pédologique, à la base de la séquence, indique cependant qu'il a été probablement remobilisé au cours du Weichselien supérieur (cf. *infra* ; Fig. 7).

Les degrés de préservation et surtout les épaisseurs des Limons des plateaux diffèrent donc assez brusquement d'un point à l'autre de la zone d'étude. Cette variabilité rend difficile toute tentative empirique de prévision sur les opérations archéologiques en préparation. Outre les interrogations portant sur l'engagement des moyens – mécaniques et humains – que chaque intervention implique, la



question du potentiel archéologique – tout parti- culièrement pour les vestiges du Paléolithique –  
Fig. 4 - Séquence des Limons des plateaux à Tours "113 Rue de la Chevalerie" (37) (d'après Gardère *in* POITEVIN *et al.* 2015b).



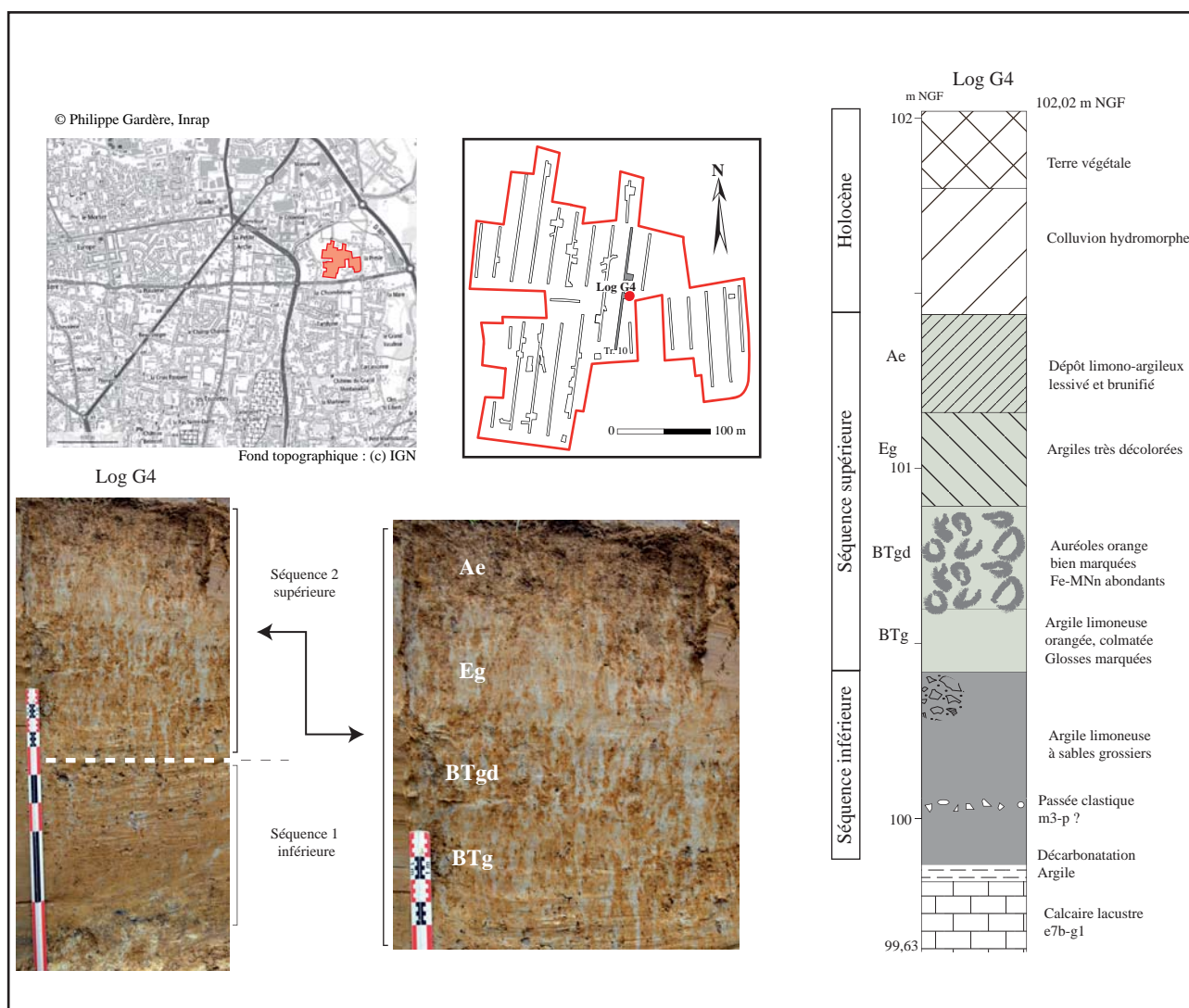


Fig. 5 - Séquence des Limons des plateaux à Tours "les Hauts de Sainte-Radegonde" (37) (d'après Gardère *in* POITEVIN *et al.* 2015a).

reste la plus prégnante.

#### 1.4. Contenu archéologique des Limons des plateaux et données chronologiques

Des découvertes de surface sont mentionnées sur la carte archéologique, parmi lesquelles le mobilier lithique témoigne régulièrement d'une présence humaine au Paléolithique moyen. La mise au jour de vestiges bien caractérisés, dans un contexte sédimentaire précis au sein des Limons des plateaux reste un événement exceptionnel. Au cours de ces dix dernières années, quatre opérations menées par les équipes de l'Inrap de Tours ont permis des ob-

servations satisfaisantes. Dans tous les cas, le matériel lithique est daté du Paléolithique moyen, mais seul le site de la clinique de l'Alliance, à Saint Cyr sur Loire permet une caractérisation efficiente.

##### 1.4.1. Clinique de l'Alliance (Saint-Cyr-sur-Loire)

###### – Localisation du niveau archéologique

L'opération réalisée à la clinique de l'Alliance à Saint-Cyr-sur-Loire (CHERDO *et al.* 2016b) a mis en évidence la présence d'une industrie lithique d'aspect homogène. L'ensemble découvert est constitué d'artefacts provenant de tranchées situées

dans l'angle sud-oriental de l'emprise et semble se développer au sein d'un espace relativement vaste d'environ 4000-5000 m<sup>2</sup>. Leur profondeur n'excède pas 1 mètre (hors remblais contemporains). Dès les premières découvertes de vestiges lithiques, une extension latérale de près de 70 m<sup>2</sup> a été effectuée à l'extrémité sud de la tranchée 7, alors que le décapage de la tranchée 8 a donné lieu à la mise au jour d'une concentration d'artefacts (F.123) sur une surface maximale d'1,00 m<sup>2</sup>. Celle-ci a été fouillée manuellement et les pièces ont été prélevées et reportés dans les limites de ce carré (Fig. 6). Deux sondages profonds ont été ménagés dans son environnement immédiat dans le but de vérifier l'éventuelle présence d'un niveau sous-jacent et de documenter la stratigraphie dans laquelle il était inscrit. Finalement, le mobilier des tranchées 7 et 8 se situe au sommet de la première séquence limo-

neuse, alors que la concentration lithique du F.123 semble se trouver dans la sous-unité supérieure.

Le corpus mobilier dans son ensemble est constitué de 485 pièces lithiques, dont 197 artefacts cotés et 288 esquilles, localisés essentiellement dans deux tranchées, qui mobilisent la plus grande part de cette série - avec respectivement 117 et 352 pièces (ce qui correspond à 24 % et près de 72 % de la totalité des vestiges).

– *Matières premières exploitées et état de conservation des artefacts lithiques*

Les 485 pièces lithiques qui composent la série sont presque toutes en silex sénonien local de couleur brune à grise dont de nombreux affleurements sont distingués le long des vallées de la Loire et de la

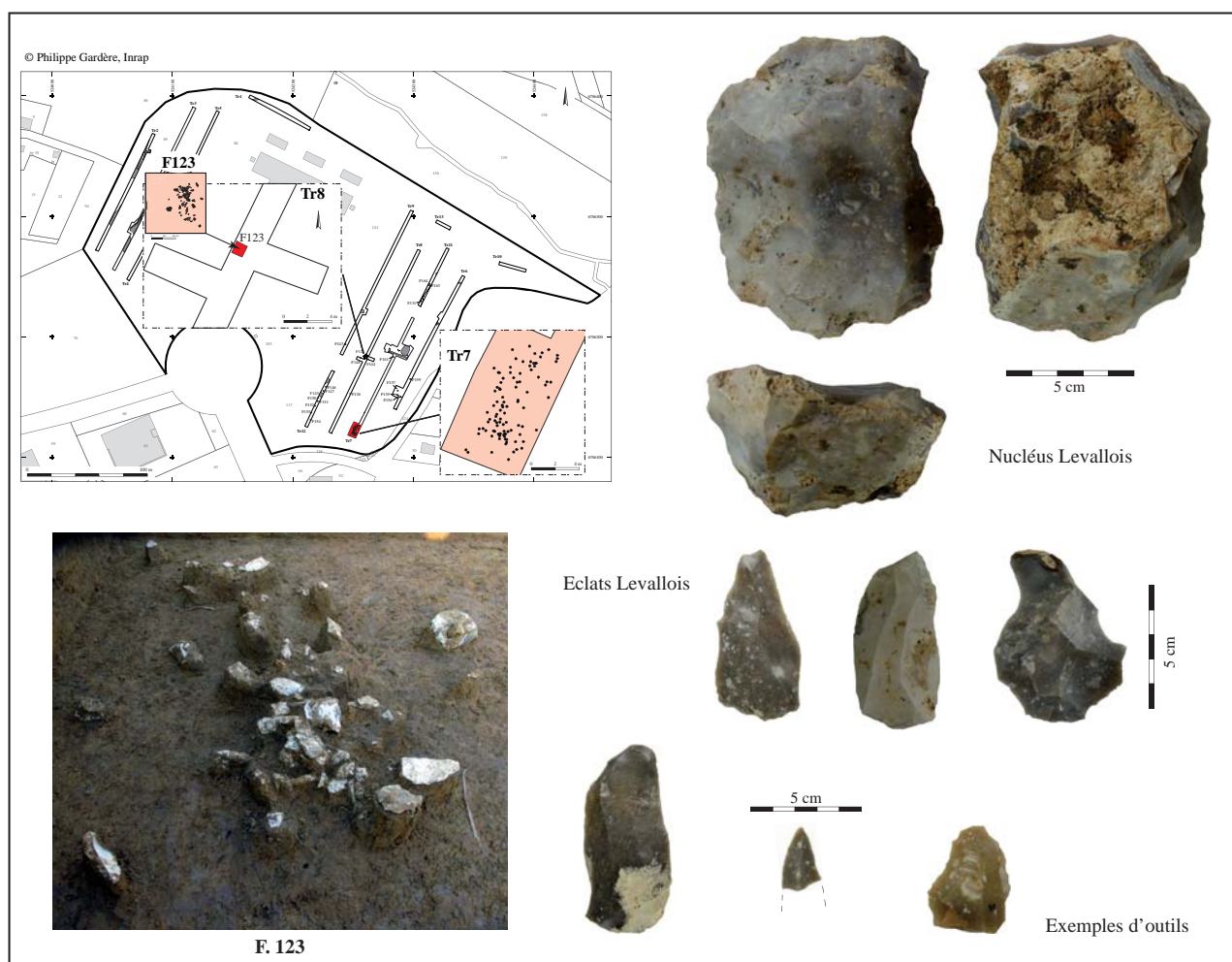


Fig. 6 - Localisation et pièces caractéristiques du mobilier lithique issu du diagnostic Saint-Cyr-sur-Loire "Clinique de l'Alliance" (37).

Choisille. Des effectifs, peu nombreux (5 individus), ont même été taillés dans de la chaille provenant des mêmes gîtes locaux situés à quelques kilomètres de distance. La morphologie de certains nucléus indique un approvisionnement en blocs décimétriques relativement irréguliers avec un cortex crayeux peu épais, mais chargé en inclusions calcaires et en diaclases, dont un exemplaire brut de taille a été récupéré au cours de la réalisation de l'extension de la tranchée 7. Le choix de la matrice est variable, mais il est plus souvent défini sur des blocs que sur des galets ; ces derniers sont en silex brun ou gris à grain fin à très fin et portent un néocortex marqué. Des surfaces naturelles et/ou gélives affectent également l'aspect externe de ces artefacts, renforcé par la présence d'un petit lot de sept blocs gélifs non taillés. Quatre pièces débitées dans un silex exogène de couleur marron de provenance indéterminée viennent compléter cette série.

Les composants de cet assemblage présentent, généralement, un excellent état de conservation avec des surfaces à l'aspect frais qui se distinguent par des arêtes peu altérées et des bords acérés (malgré la présence de quelques ébréchures). Les pièces qui portent un très mauvais état de conservation sont extrêmement rares (seules 3 pièces affichent des surfaces incontestablement érodées). Cependant, des variations sont identifiables entre les pièces provenant de la tranchée 8 et le restant des artefacts. Elles concernent la patine qui recouvre leurs surfaces dont l'aspect blanchâtre est assez distinctif et affecte la totalité des pièces provenant de la concentration fouillée. Cette patine est extrêmement discrète et majoritairement absente sur les éléments provenant des autres sondages.

On notera, enfin, avec un intérêt attentif la quantité substantielle (5 %) des pièces brûlées associée à leur distribution marquante dans le groupe de la tranchée 7.

#### *– Décompte général du matériel lithique*

L'identification techno-morphologique réalisée sur la totalité des pièces permet de dégager des éléments d'appréciation sur la composition technologique de cet ensemble. La propriété première se manifeste dans leurs caractéristiques technologiques assez homogènes et sensiblement cohérentes en dépit du fait qu'elles ne semblent pas appartenir à un niveau unique. En effet, l'amas F.123 qui provient de la tranchée 8 présente une provenance altimétrique distincte indiquant un

ancrage stratigraphique dans la moitié supérieure de l'horizon argileux orange, alors que le reste des artefacts s'inscrit dans la moitié inférieure de ce même horizon.

Un décompte comparatif a été effectué afin de mesurer le degré de proximité/différence entre ces deux sous-ensembles (Tr.7 et Tr.8) aux provenances stratigraphiques apparemment distinctes. Il en ressort qu'en dehors de la quantité élevée des petits éléments (imputable à la fouille manuelle et au tamisage des sédiments de F.123), les modalités aussi bien quantitatives, mais surtout qualitatives ne semblent pas discriminantes.

La deuxième particularité de cet ensemble se traduit par la présence, dans la tranchée 8, d'une proportion élevée de petits éléments (inférieurs à 30 mm) alors que dans le même temps le groupe de la tranchée 7 comporte plus de 16 % de ces petits éléments malgré l'absence de fouille manuelle fine. Cela semble traduire une faible sensibilité aux processus post-dépositionnels caractéristique d'un degré limité de perturbations naturelles (solifluxion, cryoturbation, etc.).

L'approche techno-économique permet de percevoir que l'ensemble est composé, pour l'essentiel, d'un matériel qui traduit la présence des deux séquences intermédiaires de la chaîne opératoire (mise en forme et production). Aucune activité anthropique permettant de déceler une phase d'acquisition n'a été identifiée sur le bloc révélé dans l'environnement des artefacts de la tranchée 7. Par ailleurs, aucun éclat de façonnage n'y a été caractérisé avec certitude.

L'assemblage lithique indique l'utilisation d'une chaîne opératoire de débitage principale orientée vers l'obtention de produits Levallois (Tabl. 1). Les quatre nucléus de cette catégorie sont porteurs des critères discriminants que sont l'intersection d'une surface de débitage opposée à une surface d'aménagement des plans de frappe, la mise en place de convexités latérales et distales associées à des plans de frappe sur les surfaces de débitage et, enfin, le débitage d'enlèvements parallèles au plan d'intersection des deux surfaces (BOËDA 1994).

L'investissement technique consenti lors de la mise en forme des nucléus apparaît relativement modeste. De larges plages corticales recouvrent encore les surfaces d'aménagement, même si elles restent cantonnées à leurs zones centrales. De petits enlèvements rapprochés ont établi l'aménagement des plans de frappe aboutissant à des produits où les talons facettés, fréquemment convexes, sont majoritaires.

Catégorie	N.	% sur total production	% sur total lithique
Eclat cortical	8	5,19	1,65
Eclat semi-cortical	27	17,53	5,57
Eclat à dos cortical	3	1,95	0,62
Eclat débordant	5	3,25	1,03
Eclat d'aménagement	51	33,12	10,52
Eclat de plein débitage	8	5,19	1,65
Eclat Levallois	21	13,64	4,33
Eclat laminaire	13	8,44	2,68
Eclat sur face inférieure d'éclat	2	1,3	0,41
Lame	6	3,9	1,24
Nucleus Levallois	4	2,6	0,82
Nucléus Laminaire	1	0,65	0,21
Nucléus indifférencié	5	3,25	1,03
Sous-total	154	100	
Eclats < 30mm	18		3,71
Eclats < 10mm	288		59,38
Débris de taille	18		3,71
Casson gélif	7		1,44
Total	485		100

Tabl. 1 - Décompte technologique de la série lithique du mobilier issu du diagnostic Saint-Cyr-sur-Loire "Clinique de l'Alliance" (37).

Les convexités sur les surfaces de débitage sont obtenues par la mise en place d'enlèvements centripètes plutôt envahissants convergeant vers l'installation de procédés d'exploitation aussi bien linéaux que récurrents. Ces derniers ont été reconnus sur les négatifs de la majorité des nucléus ainsi que pour de nombreux éclats de plein débitage et d'aménagement.

Les volumes des nucléus présentent des disparités significatives. Certains exemplaires sont porteurs de zones d'inclusions qui ont perturbé le débitage et ont assez rapidement entraîné l'arrêt de leur exploitation. Par ailleurs, deux spécimens de petites dimensions (60 mm x 60 mm pour le pre-

mier et 45 mm x 40 mm pour le second) montrent un degré d'exhaustion assez avancé.

Les nucléus qui ne sont pas porteurs du concept Levallois sont soit des fragments de nucléus n'ayant pas conservé les caractéristiques d'un système déterminable, soit des nucléus indifférenciés caractérisés par l'absence d'une structuration du débitage. Ces derniers sont informes et peuvent présenter une seule surface productive sur laquelle se développe une conception opportuniste.

L'approche techno-économique des phases de la chaîne opératoire permet de suggérer que l'assemblage traduit une production réalisée *in situ* après une phase d'acquisition vraisemblablement effec-



tuée en dehors du site. Les proportions relatives des nucléus et des éclats de plein débitage sont logiquement peu élevées en comparaison des éclats de mise en forme et d'aménagement.

L'analyse morphotechnique du débitage montre, quant à elle, qu'une certaine morphologie des produits plutôt allongée (entre 60 et 80 mm) et peu épaisse (avec une moyenne de 8-12 mm) semble avoir été recherchée. Les éclats Levallois sont, généralement, quadrangulaires relativement allongés, parfois triangulaires ou à extrémité pointue (Fig. 6). Cette hypothèse reste, néanmoins, relativement fragile en raison de la quantité assez restreinte de cet échantillon.

Enfin, l'ensemble de ces artefacts témoigne de l'utilisation exclusive de la percussion directe au percuteur dur donnant des bulbes marqués associés à des talons lisses fortement majoritaires, même si on note la présence de cinq talons dièdres à facettes.

L'outillage est peu abondant. Trois éléments portant des ébréchures ainsi que deux encoches sont douteux et n'ont pas été retenus dans ce décompte. Cependant, sept pièces ont été identifiées comme étant des outils. Il s'agit, essentiellement, de racloirs simples ainsi que l'extrémité distale d'un racloir double convergent (pointe moustérienne?). La retouche des bords est, le plus souvent, écailleuse, marginale et rasante à semi-abrupte (Fig. 6). Elle présente une délimitation rectiligne ou convexe, rarement concave n'occupant que partiellement les bords aménagés. On peut noter, enfin, que le bord gauche du racloir convergent laisse apparaître le début d'une retouche demi-Quina que la fracture de la pièce n'a pas permis de caractériser dans sa totalité.

#### – Synthèse sur le mobilier de la clinique de l'Alliance

Cet ensemble lithique définit un groupe homogène porteur de caractéristiques technologiques assimilables aux séries lithiques du Paléolithique moyen. L'homogénéité technologique se traduit par l'utilisation majoritaire d'un débitage d'éclats Levallois semblant privilégier un système de production linéal centripète et récurrent. Celle-ci ne doit, cependant, pas occulter une légère disparité dans la disposition spatio-stratigraphique entre les vestiges de la tranchée 8 et les artefacts révélés dans le reste des sondages positifs. Cette disparité semble manifester la présence de deux occupations du Paléolithique moyen qu'il n'a pas été donné de caractériser ; leur première étude n'ayant pas permis de déterminer d'aspects pertinents dans l'éventuelle discrimination entre ces deux groupes.

Néanmoins, cet ensemble s'inscrit aisément dans la variabilité des industries du Paléolithique moyen régional sans fournir, dans le cadre présent, l'opportunité d'une attribution chrono-culturelle plus précise en raison de la faible représentativité de l'outillage. Les sites d'Angé "le Petit Jardin" (LOCHT *et al.* 2009), de Saint-Firmin-des-Près "la Garenne" (LHOMME *et al.* 1999) et au-delà les sites du sénonais (DELOZE *et al.* 1994), malgré certaines spécificités technologiques propres mais avec une large utilisation du concept Levallois de débitage, en représentent les exemples les plus proches.

#### 1.4.2. Rue de la Chevalerie (Tours)

Au 113 rue de la Chevalerie (POITEVIN *et al.* 2015b), à une profondeur de l'ordre de 1,65 m, deux éclats de silex ont été découverts, également au sommet de la sous-unité inférieure des Limons. Les pièces se situaient à proximité d'une vraisemblable aire de combustion d'environ 1 m<sup>2</sup> (structure F. 100), aux contours mal délimités et perturbée par des phénomènes de cryoturbation. La nature anthropique de cette structure, suggérée par l'association de charbons et d'ocre, se trouve confortée par la présence, à ses abords immédiats, des deux silex taillés présentant un excellent état de fraîcheur.

Le premier est un éclat simple, au talon lisse, alors que le second est un éclat brûlé au talon facetté large. Le facetage se prolonge sur le bord gauche de l'éclat. Cette préparation est cohérente, sans être exclusive, avec certaines caractéristiques des productions de type Levallois du Paléolithique moyen.

Les quantités insuffisantes de charbon n'ont pas permis l'obtention d'une date AMS. Il a été décidé de procéder à une mesure sur graphite dont le résultat est un âge radiocarbone conventionnel situé aux alentours de 41550 cal BP. Cependant, le sédiment encaissant a été daté par OSL à  $75 \pm 6$  ka (datation par Thamo-Bozso *et al.* in POITEVIN *et al.* 2015b). En dépit de l'écart entre les deux datations, l'intervalle chronologique confirme une mise en place antérieure au dernier Pléniglaciaire.

#### 1.4.3. Rue de l'Anguille (Tours)

Un petit lot de vestiges lithiques a été découvert dans le cadre du diagnostic du 49-51 rue de l'Anguille à Tours (CHERDO *et al.* 2016 c), sur une faible superficie de la tranchée 2 (Fig. 7). Il s'agit d'un nucléus et de deux éclats de mise en forme qui présentent un ex-

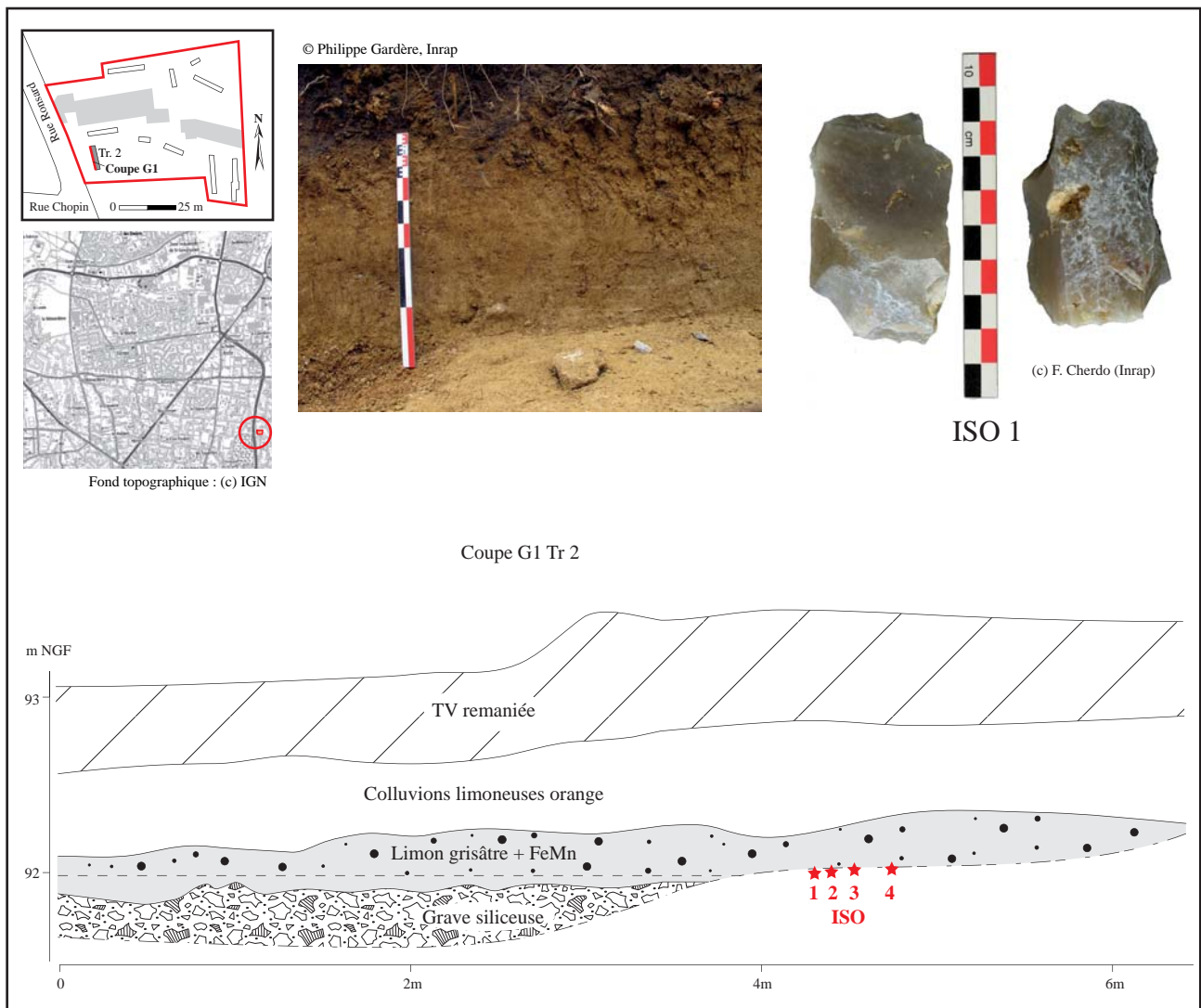


Fig. 7 - Position du mobilier lithique sur le diagnostic du 49-51 rue de l'Anguille, Tours (d'après Gardère in *CHERDO et al.* 2016c).

cellent état de fraîcheur témoin d'un faible remaniement post-dépositionnel. La matière première est un silex blond ou noir provenant des formations locales du Turonien inférieur.

Les caractéristiques technologiques de ce petit ensemble semblent être la recherche de produits laminaires peu réguliers et plutôt rectilignes détachés au moyen d'un percuteur de pierre dure.

Le nucléus Iso 1 présente deux plans de frappe opposés permettant une production laminaire peu régulière bipolaire. Ses dimensions suggèrent un état proche de l'exhaustion : 64 mm de longueur pour une largeur de 37,1 mm et une épaisseur de 30,2 mm.

Les quelques éléments qui constituent cet assemblage sont cohérents d'un point de vue technologique mais ne permettent pas de définir un cadre chrono-culturel précis. Au vu de la faible représentation du mobilier lithique au sein des Limons des plateaux, la caractérisation de ce corpus présente un intérêt, en dépit de l'incertitude qui règne quant au contexte chronostratigraphique. En effet, des productions laminaires à la pierre sont attestées depuis le Paléolithique moyen, tandis que l'étude du profil pédologique propose pour la mise en place des dépôts un probable remaniement postérieur au Weichselien moyen.

#### 1.4.4. Rue de la Pierre (Tours)

Dans la partie centrale de la tranchée 1 du diagnostic de la rue de la Pierre, à Tours (COUDERC et GARDÈRE 2015), les limons ont été testés jusqu'à 1,40 m de profondeur où le substrat a été atteint. Deux éclats de datation indéterminée, ont été relevés à 0,90 m de profondeur. Un décapage fin de la zone n'a pas révélé d'autres vestiges, ni la présence d'un niveau d'occupation. Cependant, leur position dans la partie inférieure de limons pléistocènes partiellement remaniés semble suggérer leur appartenance à un ensemble du Paléolithique moyen.

#### 1.5. Synthèse sur l'organisation interne et l'âge des Limons des plateaux

L'étude sur le terrain de la formation des Limons des plateaux dans le nord de la Touraine permet de conclure que ces dépôts consistent en une succession de faciès sédimentaires à forte dominante argileuse. L'épaisseur globale varie fortement, elle semble corrélée aux irrégularités topographiques de ses assises géologiques (notamment le calcaire lacustre de Touraine) plutôt qu'à l'érosion des dépôts supérieurs.

À la suite d'une semelle généralement graveleuse, deux sous-unités se distinguent sur les cortèges les mieux préservés. Chacune témoigne de la mise en place dans un contexte froid, sous l'influence conjointe de ruissellements et de mécanismes éoliens. La dégradation, lors de phases humides, de ces ensembles initialement loessiques aboutit à la formation d'horizons pédologiques, caractéristiques de luvisols dégradés. La séquence basale, plus affectée, voit les termes de sa partie supérieure fortement décolorés par la transformation géochimique de ses constituants argileux (horizons BTgd et Eg). Trois des deux sites contenant des indices de présence humaine ancienne livrent du mobilier lithique dans des contextes chronostratigraphiques identiques : dans la partie supérieure de la sous-unité la plus ancienne, au sein des horizons pédologiques les plus dégradés. Alors que les Limons des plateaux semblent se développer plutôt vers la fin du Pléistocène au sud de la région (secteur de Loches), l'attribution chrono-culturelle du mobilier et les datations absolues indiquent une mise en place dans le courant de la première moitié du Weichselien moyen sur le plateau nord de Tours.

## 2. VERS UNE MODÉLISATION DE L'ÉPAISSEUR DES LIMONS DES PLATEAUX

### 2.1. Sélection et mise en forme des données

Le récolement des informations concernant les Limons des plateaux au nord de la Loire s'est opéré par l'intermédiaire de deux sources : la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM<sup>1</sup> et les rapports d'archéologie préventive, de l'Inrap<sup>2</sup> et du Sadil. Un premier examen exhaustif a porté sur les 313 fiches (194 issues de la BSS, 119 de l'Inrap) répertoriées à ce jour dans la zone d'étude. Les points ne permettant pas de connaître l'épaisseur totale des Limons (base non atteinte) ont été écartés, de même que les sondages géotechniques aux descriptions trop imprécises. Ce travail a abouti à la constitution d'une base de données riche de 176 points (82 BSS, 94 Inrap, cf. *infra*, Annexe 1). À partir de ce corpus, une première modélisation de l'épaisseur de la formation a été bâtie, entre Choisille (à l'ouest) et Bédouire (à l'est). Les logiciels utilisés sont les suivants : MS Excel pour la base de données ; R pour le krigeage et l'obtention des variogrammes (Fig. 8) ; QGIS pour la mise en forme et la représentation graphique.

### 2.2. Modélisation de l'épaisseur des Limons des plateaux

Le modèle numérique de terrain (MNT) obtenu dans un premier temps incarne les variations d'épaisseur des Limons en considérant que la surface concernée est uniforme (Fig. 9). Il convient de surimposer ensuite à cette carte les contraintes topographiques, sur la base desquelles ces dépôts ne peuvent être présents (notamment la vallée de la Loire, incisions du plateau) (Fig. 10).

Les épaisseurs prises en compte dans ce modèle sont celles constatées directement sur le terrain lors des opérations d'archéologie préventive, ainsi que celles répertoriées dans la BSS du BRGM. Il faut noter que cette dernière source d'information est d'une qualité très variable. Outre les forages ne fournissant simplement pas d'indications exploi-

1. <http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do>

2. <http://multimedia.inrap.fr/Dolia/p-17038-Accueil.htm>

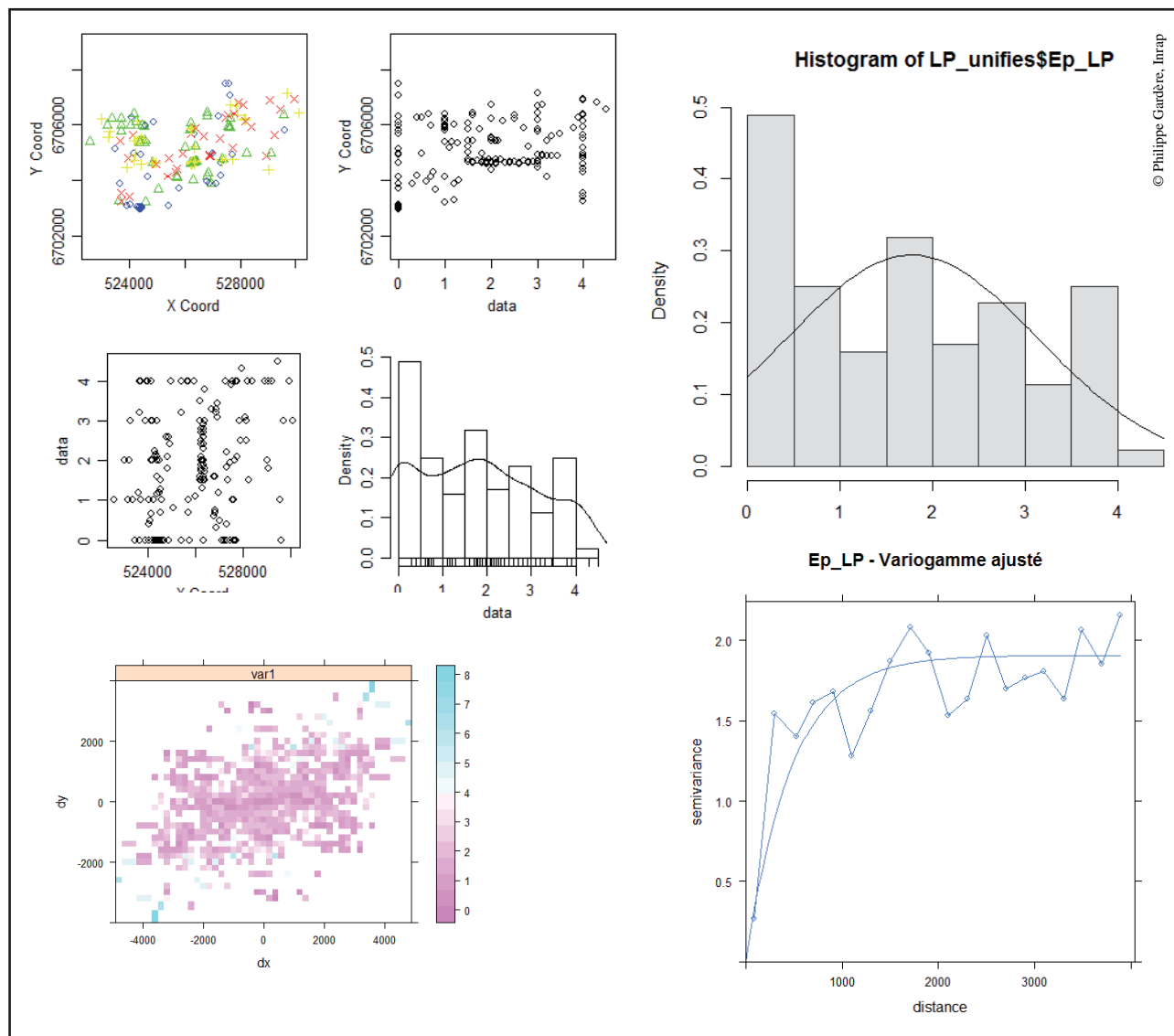


Fig. 8 - Principales étapes dans la mise en forme et le traitement statistique des données concernant la modélisation des variations de l'épaisseur des Limons des plateaux.

tables dans le cadre de ce projet, on constate régulièrement que l'épaisseur des Limons peut atteindre jusqu'à 6 m. Ce chiffre est manifestement excessif, l'analyse directe sur le terrain ne laisse apparaître aucune séquence de plus de 3,50 m. La surestimation de la puissance des dépôts s'explique probablement par une confusion avec les assises géologiques sous-jacentes : les faciès les plus argileux du Mio-Pliocène (m3-p) ont pu être assimilés en forage à la base des Limons des plateaux. Afin de ne pas fausser la construction du MNT en introduisant des valeurs aberrantes, le choix a été fait de limiter l'épaisseur maximale à 4 m. Il faut également souligner que chacun des points se place dans des zones où l'épais-

seur des limons est importante, sans que les mesures directes n'indiquent des valeurs supérieures à 3,50 m. Il est important de définir également les secteurs où la formation est aujourd'hui absente, notamment du fait de l'érosion par les vallées. C'est pour cette raison que des points correspondant à une épaisseur de 0 m ont été pris en compte dans le MNT, en périphérie de la zone d'affleurement des Limons.

Le MNT final, intégrant les données pondérées, met en lumière les épaisseurs les plus importantes dans la zone centrale du plateau, la plus épargnée par l'érosion. Suivant cette même logique de moindre érosion, les Limons des plateaux se développent suivant un axe sud-ouest / nord-est, en di-



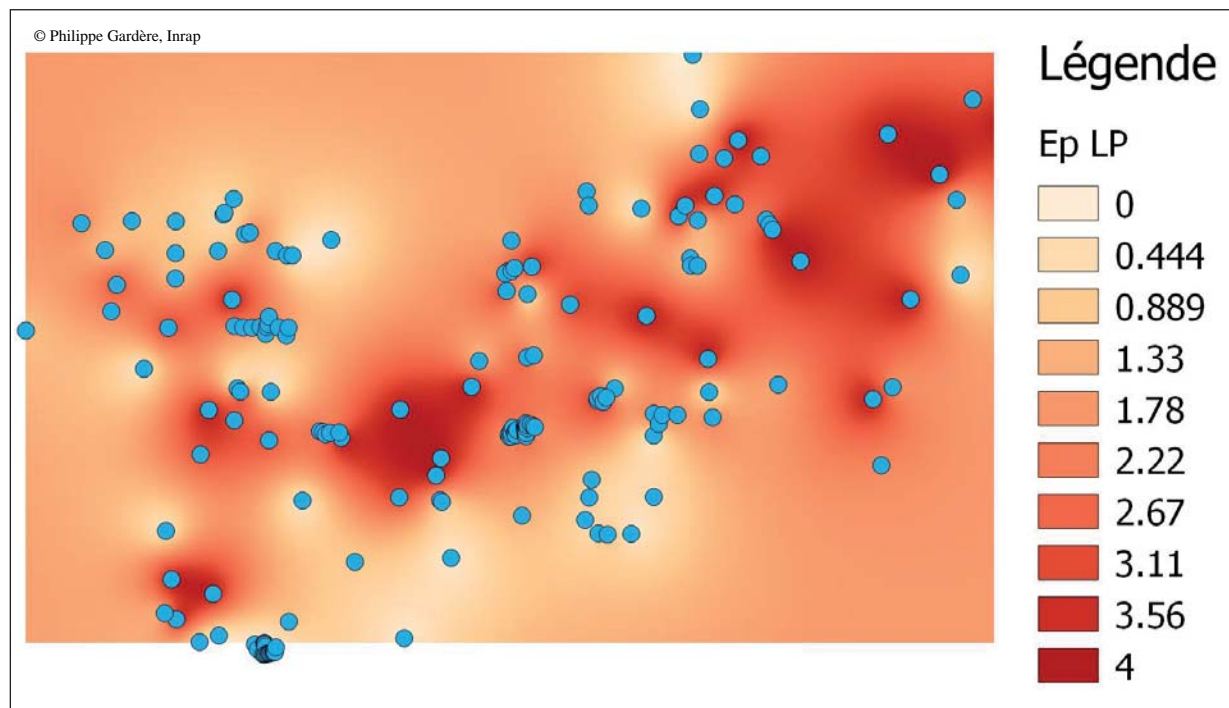


Fig. 9 - Modèle numérique brut des épaisseurs des Limons des plateaux, avec localisation des points pris en compte pour le calcul.

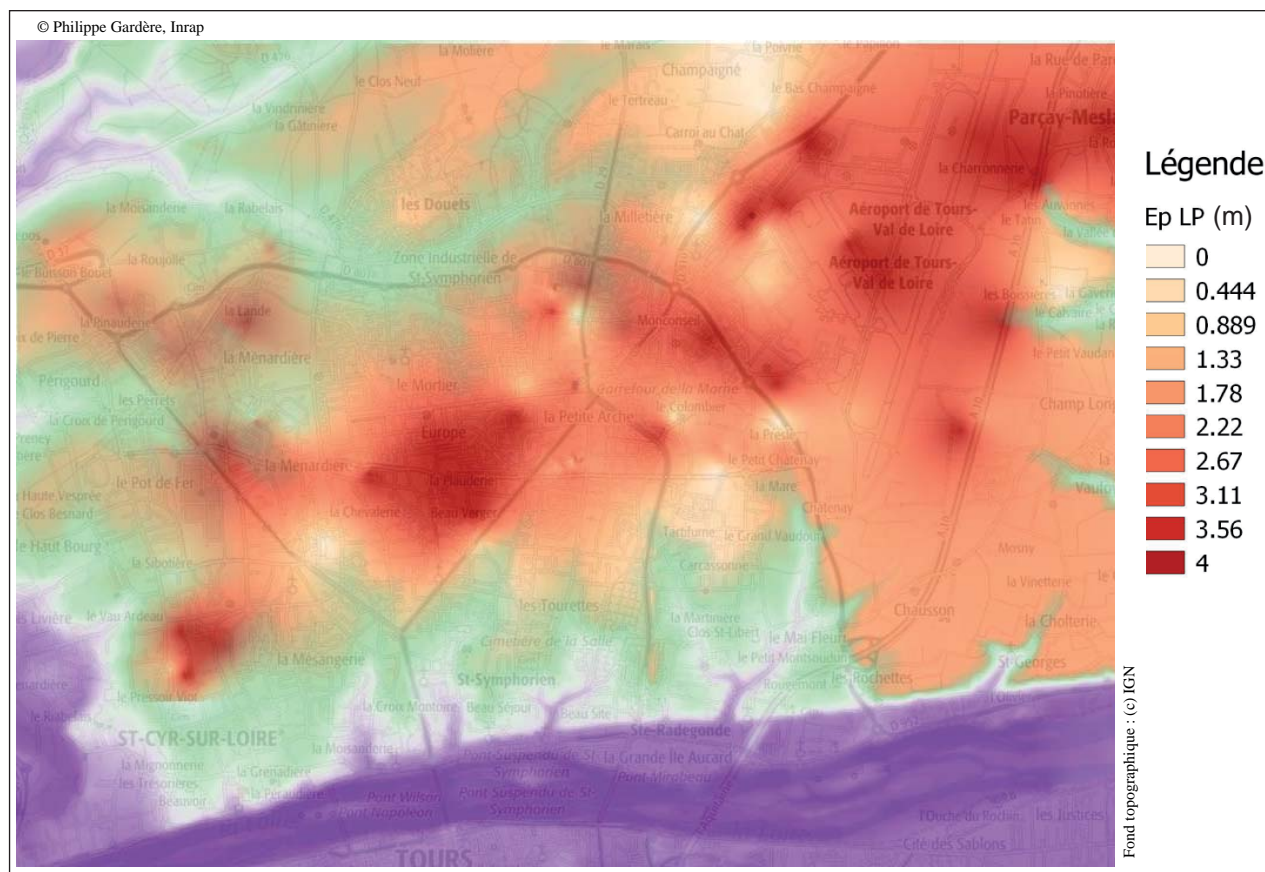


Fig. 10 - Modèle numérique de terrain final obtenu par superposition du modelé topographique actuel.

rection de la zone où ces dépôts recouvrent de larges surfaces. Il faut par ailleurs signaler que ce modèle n'a pas de valeur prédictive pour la découverte de gisements du Paléolithique moyen. Il a pour but de sensibiliser les acteurs de l'archéologie locale aux moyens à mettre en œuvre en vue d'estimer pleinement le potentiel archéologique des zones dans lesquelles les Limons sont les plus développés.

### 2.3. Perspectives

La cartographie montre clairement que la fenêtre au nord de Tours – sur laquelle a été testée la construction d'un MNT de l'épaisseur des Limons des plateaux – se trouve à la périphérie de la zone de plus grand développement de cette formation. La poursuite du projet exige donc une extension en direction de l'est, jusqu'à la vallée de la Brenne. La possibilité d'obtenir une modélisation fiable devra être examinée au préalable. En effet, dans ce secteur sensiblement moins urbanisé que les abords immédiats de Tours, les données issues de la BSS se révèlent plus dispersées (sondages géotechniques moins fréquents qu'en ville) et les opérations archéologiques susceptibles d'alimenter la base de données sont très peu nombreuses : seulement trois opérations sont répertoriées entre l'autoroute A10 et la Brenne.

### REMERCIEMENTS

Ce travail a bénéficié du soutien de l'ARC "Chronostratigraphie du Pléistocène en région Centre" (dir. M. Liard, C. Coussot et Ph. Gardère) qui a permis de mobiliser le nombre de jours nécessaires (10 au total) au dépouillement des données, ainsi qu'à la formation aux logiciels (analyse statistique et traitement SIG). Nos remerciements vont aux rapporteurs du Comité de Lecture de la RACF, pour leurs remarques constructives.

### BIBLIOGRAPHIE

BAIZE 2008

Baize D. - Grands processus pédogénétiques – Luvisols, 23 p. [URL] <http://www.denis-baize.fr/>

BOËDA 1994

Boëda E. - *Le concept Levallois : variabilité des méthodes*. Monographie du CRA, 9, CNRS éditions, Paris, 280 p., 177 fig.

CHERDO *et al.* 2016 a

Cherdo F., Gardère Ph. et Poitevin G. - *Rapport de diagnostic, Tours "31-33 rue du Colombier", Indre-et-Loire*, Inrap Centre-Île de France, rapport d'opération de diagnostic archéologique, 36 p.

CHERDO *et al.* 2016 b

Cherdo F., Gardère Ph., Djemmali N. et Kildea F. - *Rapport de diagnostic, Saint-Cyr-sur-Loire "Clinique de l'Alliance", 1 bd Alfred Nobel, Indre-et-Loire*, Inrap Centre-Île de France, rapport d'opération de diagnostic archéologique, 97 p.

CHERDO *et al.* 2016 c

Cherdo F., Gardère Ph., Kildea F. et Poitevin G. - *Rapport de diagnostic, Tours "49-51 Rue de l'Anguille", Indre-et-Loire*, Inrap Centre-Île de France, rapport d'opération de diagnostic archéologique, 39 p.

COUDERC et GARDÈRE 2015

Couderc A. et Gardère Ph. - *Rapport de diagnostic, Tours "Rue de la Pierre", Indre-et-Loire*, Inrap Centre-Île de France, rapport d'opération de diagnostic archéologique, 35 p.

DELOZE *et al.* 1994

Deloze V., Depaepe P., Gouédo J.-M., Krier V. et Loch J.-L. - *Le paléolithique moyen dans le nord du Sénonais (Yonne) : contexte géomorphologique, industries lithiques et chronostratigraphie*, MSH, Paris, 280p., ill. (DAF, 47).

LHOMME *et al.* 1999

Lhomme V., Connet N. et Chaussé Ch. - *Le site paléolithique moyen de "La Garenne" à Saint-Firmin-des-Prés (Loir-et-Cher)*, DFS de sauvetage urgent, AFAN/SRA Centre, Orléans, 73 p., 13 fig.

LOCHT *et al.* 2009

Locht J.-L., Caspar J.-P., Coutard S., Debenham N., Djemmali N., Kiefer D., Koehler H., Soressi M. et Teheux E. - *"Le Petit Jardin" à Angé (Loir-et-Cher). Un site paléolithique moyen à la confluence de toutes les influences*, Rapport Final d'Opération de fouille, Inrap, Pantin, SRA, Orléans, 2 vol., 281 p., 154 fig.

MARQUET 1976

Marquet J.-C. - Sur des formations superficielles würmiennes en Touraine, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, 13, 1 : 37-44.

McKENZIE 1989

Mc Kenzie R.M. - Chap 9. Manganese oxides and hydroxides, in : J.B. Dixon et S.B. Weed (éd.), *Minerals in soil environments*, SSSA Book Series 1.

POITEVIN *et al.* 2015a

Poitevin G., Bouillon J., Di Napoli F. et Gardère Ph. - *Rapport de diagnostic, Tours "Les Hauts de Sainte-Radegonde" Indre-et-Loire*, Inrap Centre-Île de France, rapport d'opération de diagnostic archéologique, 139p.

POITEVIN *et al.* 2015b

Poitevin G., Cherdo F., Gardère Ph., Kildea F. *et al.* - *Rapport de diagnostic, Tours "113 rue de la Chevalerie et 139 rue des Bordiers", Indre-et-Loire*, Inrap Centre-Île de France, rapport d'opération de diagnostic archéologique, 68 p.

RASPLUS *et al.* 1974

Rasplus L., Acaydé G. et Desprez N. - Carte géologique détaillée de la France n°457, Tours. BRGM, carte accompagnée d'une notice de 17 p.

THAMO-BOZSO *et al.* 2016

Thamo-Bozso E., Nagy A., Fűri J., Torok-Sinka M. *et al.* - Results of OSL dating of Tours – Chevalerie (D110580), France. MFGI (Geological and Geophysical Institute of Hungary) : 12 p.

YVARD 1968

Yvard J.-C. - Formations éoliennes des plateaux de la région de Tours, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, 5, 2 : 101-110.

ANNEXE 1  
INVENTAIRE LP EP-3

Référence	x	y	zsol	Zsomett_LP	Zbase_LP	Ep_LP
04578X0705	522576	6705399	96	96	95	1
04574X0105	522993	6706205	97.5	97.5	95.5	2
04574X0104	523171	6706004	97.9	97.9	96.9	1
04578X0333	523217	6705544	95	95	93	2
04578X0332	523259	6705743	96	96	93	3
04574X0103	523372	6706222	95.1	95.1	94.1	1
04578X0114	523463	6705112	93.6	93.6	93.6	0
04578X0784	523628	6703895	93	93	93	0
04578X0068	523646	6705420	97	97	93.8	3.2
04578X0712	523670	6703531	97.5	97.5	93.5	4
04578X0331	523699	6705790	96.2	96.2	95.2	1
04574X0096	523700	6705979	95.5	95.5	94.5	1
04574X0095	523702	6706219	94.7	94.7	93.7	1
04578X0688	523707	6703231	98	98	94	4
04578X0786	523881	6703061	95	95	95	0
04578X0067	523888	6704469	98	98	95	3
04578X0710	523950	6704803	96	96	92	4
04578X0811	523983	6703422	98	98	94	4
04574X0097	524020	6705997	96.2	96.2	95.2	1
04578X0738	524026	6703109	93	93	93	0
04578X0771	524125	6705631	96	96	92	4
04578X0769	524142	6704725	96	96	93	3
04578X0666	524166	6704966	94	94	94	0
04578X0670	524186	6704941	94	94	91	3
04574X0098	524221	6706125	95.5	95.5	94.5	1
04578X0669	524403	6704575	98	98	95	3
04578X0740	524416	6704939	96	96	96	0
04578X0704	524552	6703214	91	91	90	1
04578X0668	524654	6704123	98.5	98.5	98.5	0
04574X0009	524870	6706080	97	97	97	0
04578X0854	524945	6704594	100	100	96	4
04578X0074	525389	6704806	98.7	98.7	94.7	4
04578X0846	525658	6704311	98	98	94	4
04578X0847	525695	6704440	98	98	94	4
04578X0646	525925	6704977	100.5	100.5	96.5	4
04578X0201	525982	6705171	100	100	98.9	1.1
04578X0794	526187	6705696	97.5	97.5	94	3.5
04574X0178	526195	6705843	97	97	94	3
04574X0179	526223	6706075	97	95.5	94	1.5



Référence	x	y	zsol	Zsomet_LP	Zbase_LP	Ep_LP
04578X0072	526342	6705198	101	101	98.2	2.8
04578X0796	526345	6705673	97	97	97	0
04578X0102	526392	6705213	100.32	100.32	98.82	1.5
04578X0122	526665	6705595	97	97	93.7	3.3
59 rue du colombier	526827	6704280	97.2	95.7	94.95	0.75
rues Colombier/ Védrines	527000	6704965	105	104	103.5	0.5
04574X0092	527200	6706315	102.5	102.5	102.5	0
04578X0723	527239	6705510	102.5	102.5	98.5	4
04574X0201	527453	6707497	100	100	100	0
04574X0013	527480	6706258	98.8	98.8	94.9	3.9
04574X0007	527530	6706337	99.9	99.9	95.9	4
04574X0158	527567	6705942	103	103	102	1
04574X0159	527572	6705887	103	103	102	1
04574X0167	527586	6707469	103	103	103	0
04574X0160	527622	6705887	103	103	102	1
04574X0056	527624	6706227	104	104	103	1
04574X0008	527634	6706726	104	104	102	2
04574X0200	527641	6707061	100	100	100	0
04578X0722	527701	6705187	106	106	102	4
04578X0342	527709	6704937	103	103	103	0
04574X0198	527750	6706411	103	103	99	4
04574X0199	527822	6706692	104	104	101	3
04574X0197	527903	6706347	103	103	100.5	2.5
04581X0133	527928	6706829	104.88	104.88	100.58	4.3
04581X0134	528098	6706708	106.46	106.46	103.36	3.1
04581X0161	528138	6706231	104	104	101.5	2.5
04581X0162	528162	6706196	92.78	92.78	89.78	3
04581X0163	528185	6706156	92.74	92.74	88.74	4
04585X0065	528229	6704993	107	107	105.5	1.5
04581X0025	528396	6705920	107	107	103	4
04585X0066	528941	6704884	102	102	98	4
04585X0359	529003	6704387	105	105	103	2
04581X0003	529054	6706874	107	107	103	4
04585X0170	529088	6704975	102	102	100.2	1.8
04585X0014	529223	6705634	94.75	94.75	90.75	4
04581X0004	529441	6706571	94.79	94.79	90.29	4.5
04581X0122	529569	6706380	93	93	92	1
04581X0145	529598	6705816	100	100	100	0
04581X0121	529690	6707134	108.5	108.5	105.5	3
04581X0126	529924	6706952	107	107	103	4
04581X0135	530099	6706441	100	100	97	3

Référence	x	y	zsol	Zsomett_LP	Zbase_LP	Ep_LP
Rue des Amandiers	523618.66	6703276.82	97.4	97.4	96.2	1.2
Clinique alliance	524060.236	6706269.582	91.693	91.69	91.293	0.4
Clinique alliance	524067.708	6706283.975	90.831	90.83	90.331	0.5
Clinique alliance	524136.645	6706387.66	89.389	88.59	87.929	0.66
Ménardière log8	524142.71	6705433.833	94.962	94.962	92.962	2
Ménardière log7	524207.774	6705422.379	94.636	94.636	92.636	2
Clinique alliance	524257.94	6706134.609	95.088	95.09	92.838	2.25
Ménardière log6	524274.977	6705420.761	95.083	95.083	93.003	2.08
Monjoie log 17	524296.673	6703043.478	88.028	88.028	88.028	0
Monjoie log 18	524317.168	6703005.031	87.162	87.162	87.162	0
Ménardière log5	524336.717	6705426.431	95.526	95.526	93.366	2.16
Monjoie log 12	524357.329	6702968.437	86.837	86.837	86.837	0
Monjoie log 13	524367.095	6703054.484	87.62	87.62	87.62	0
Monjoie log 11	524368.585	6702967.301	86.919	86.919	86.919	0
Monjoie log 14	524369.124	6703048.447	87.133	87.133	87.133	0
Monjoie log 15	524371.67	6703040.157	87.083	87.083	87.083	0
Monjoie log 16	524376.07	6703025.834	87.057	87.057	87.057	0
Monjoie log 10	524376.932	6702969.307	86.997	86.997	86.997	0
Ménardière log11	524377.607	6705374.138	94.682	94.682	93.522	1.16
Ménardière log4	524387.071	6705425.403	95.56	95.56	93.96	1.6
Monjoie log 9	524388.845	6702971.975	86.985	86.985	86.985	0
Ménardière log10	524396.507	6705447.049	95.796	95.796	93.696	2.1
Monjoie log 8	524399.744	6702974.504	87.147	87.147	87.147	0
Ménardière log9	524401.929	6705503.732	95.897	95.897	93.897	2
Monjoie log 7	524403.75	6702975.253	87.203	87.203	87.203	0
Monjoie log 6	524412.391	6702977.197	87.218	87.218	87.218	0
Monjoie log 5	524422.693	6702979.566	87.331	87.331	87.331	0
Monjoie log 4	524433.738	6702981.885	87.435	87.435	87.435	0
Monjoie log 3	524440.297	6702983.015	87.492	87.492	87.492	0
Monjoie log 2	524446.899	6702984.148	87.967	87.967	87.967	0
zac du bois ribert -	524452.4	6705996.6	94.03	94.03	92.83	1.2
Monjoie log 1	524453.758	6703020.109	87.642	87.642	87.642	0
Ménardière log3	524474.625	6705422.293	95.74	95.74	93.74	2
Ménardière log1	524533.194	6705362.024	95.397	95.397	94.117	1.28
zac du bois ribert -	524537.6	6705963.4	93.35	93.35	92.65	0.7
Ménardière log2	524548.97	6705421.174	96.073	96.073	94.573	1.5
zac du bois ribert -	524578.8	6705963.4	91.38	91.03	91.03	0
141. 143 rue des bordiers	524784.89	6704643.3	100.69	100.69	98.09	2.6
141. 143 rue des bordiers	524808.26	6704637.33	100.85	100.15	98.35	1.8
113 rue de la chevalerie	524829.659	6704619.771	100.9	100.9	98.8	2.1
37 rue de la chevalerie	524861.057	6704630.88	101.45	101.45	98.85	2.6

Référence	x	y	zsol	Zsomet_LP	Zbase_LP	Ep_LP
37 rue de la chevalerie	524930.13	6704633.616	102.03	102.03	99.63	2.4
16 r. des bordiers	525048.35	6703662.77	93.05	92.8	92	0.8
Rue Pinguet - Guindon G1	525380.494	6704146.942	99.847	99.85	96.65	3.2
Rue de la Pierre	525418.09	6703089.2	70.19	68.79	68.79	0
79 ... 83 Avenue maginot	525688.5	6704126.2	98.79	98.19	97.19	1
79 ... 83 Avenue maginot	525701.1	6704113.3	97.54	97.34	96.64	0.7
58 Cx Pasquier / 49 Coty	525770.69	6703691.9	89.44	88.94	88.94	0
04574X0209	526177.46	6705828.19	98.25	97.75	96.25	1.5
Monconseil SP 22	526202.2373	6704616.517	102.1	102.1	100.5	1.6
Monconseil SP 24	526211.3345	6704600.864	101.6	101.6	99.5	2.1
Monconseil SP 18	526220.1679	6704644.608	102.3	102.3	100.5	1.8
Monconseil SP 23	526223.289	6704603.028	102	102	100.1	1.9
Monconseil SP 20	526223.3041	6704628.531	102.4	102.4	100.4	2
04574X0205	526224.47	6705845.74	97.7	96.95	95.2	1.75
Monconseil SP 15	526234.1706	6704669.42	101.5	101.5	99	2.5
04574X0206	526246.48	6705868.27	97.7	97.7	95	2.7
Monconseil SP 19	526248.0543	6704631.339	102.2	102.2	100.3	1.9
Monconseil SP 17	526256.1437	6704645.375	102.2	102.2	99.4	2.8
Monconseil SP 21	526256.1954	6704612.605	102.4	102.4	100	2.4
Monconseil SP 16	526266.0425	6704652.398	101.8	101.8	99.8	2
72 rue du Pas N-D	526303.45	6704009.4	91.4	90.2	88.9	1.3
Monconseil SP 3	526323.8923	6704681.238	101	101	99.4	1.6
Monconseil SP 14	526325.6379	6704648.799	101	101	99.4	1.6
Monconseil SP 13	526328.4786	6704612.54	101.6	101.6	99.3	2.3
Monconseil SP 1	526329.6209	6704674.686	101.5	101.5	100	1.5
Monconseil SP 2	526332.5485	6704701.722	101.2	101.2	98.5	2.7
Monconseil SP 12	526333.4508	6704656.368	102.1	102.1	100.2	1.9
Monconseil SP 7	526334.2251	6704606.165	101	101	98.4	2.6
Monconseil SP 8	526335.9414	6704628.962	101.5	101.5	99.5	2
Monconseil SP 11	526336.7242	6704681.583	102	102	99.2	2.8
Monconseil SP 9	526342.0374	6704666.991	101.2	101.2	98.8	2.4
Monconseil SP 10	526344.0572	6704688.549	101.6	101.6	98.7	2.9
Monconseil SP 4	526368.6012	6704693.784	101.5	101.5	99.8	1.7
04574X0174	526377.35	6705879.85	97	96.8	93	3.8
Monconseil SP 5	526386.3466	6704682.631	101.3	101.3	98.3	3
Monconseil SP 6	526399.6294	6704673.629	101.1	101.1	99.3	1.8
7 Impasse Henri IV	526778.29	6703976.88	95.3	94.5	93.9	0.6
1-6 Allée Cocteau	526789.04	6706443.4	95.16	94.56	92.96	1.6
1-6 Allée Cocteau	526805.12	6706337.74	97.58	97.03	95.427	1.6
31-33 Rue du Colombier	526808.24	6704145.726	96.27	94.87	94.17	0.7
130 rue du colombier	526870.1	6704874.8	104	103.2	100	3.2

Référence	x	y	zsol	Zsomet_LP	Zbase_LP	Ep_LP
130 rue du colombier	526870.5	6704892.7	104	103.2	99.9	3.3
49-51 Rue de l'Anguille	526877.602	6703875.78	93	91.8	91.5	0.3
130 rue du colombier	526895.4	6704907.3	104	103.6	100.5	3.1
130 rue du colombier	526914.8	6704864.1	104	103.3	99.85	3.45
130 rue du colombier	526937.4	6704896.2	104	103.6	100.5	3.1
49-51 Anguille	526946.4	6703867.9	92.54	91.64	90.44	1.2
26 rue maurice de tastes	527124.14	6703872.94	93.05	92.65	92.65	0
Hauts de Ste-Radegonde	527293.075	6704610.483	101.127	100.19	100.187	0
Hauts de Ste-Radegonde	527293.614	6704775.088	103.73	103.33	101.13	2.2
Rue de Carcassonne	527293.7	6704150	99.4	99.4	99	0.4
Hauts de Ste-Radegonde	527330.776	6704697.816	102.022	101.52	99.682	1.84
Hauts de Ste-Radegonde	527358.748	6704765.153	103.242	102.64	101.142	1.5
Hauts de Ste-Radegonde	527471.062	6704765.357	102.187	101.64	99.677	1.96
Tram Tours PR	527736.123	6704747	105.51	105.51	103.41	2.1